

Otázky a úkoly

1. Doplň názvy pohybových zákonů:

- a) třetí pohybový zákon
- b) druhý pohybový zákon
- c) první pohybový zákon

zákon akce a reakce.....

zákon síly.....

zákon se sítivací síly.....

2. Použitím stejné síly byla uvedena do pohybu hliněná kulička a kulečníková koule. Která z nich získala větší rychlosť? Který pohybový zákon se zde projeví?

Větší rychlosť získá hliněná kulička, protože má menší hmotnost.
Projevuje se druhý pohybový zákon.

3. Jaká je fyzikální podstata klepnání koberců?

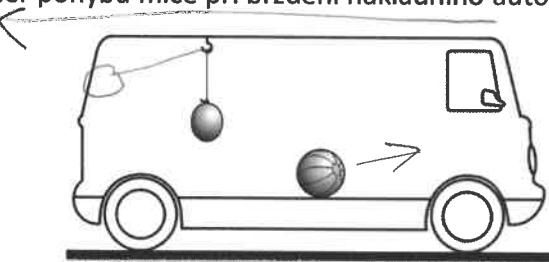
Pri klepnání koberců prach setrvává v klidu nebo se odstřídí od koberce, který je silou uveden do pohybu.

4. Proč musí být řidič cisterny mnohem opatrnější, než řidič běžného nákladního automobilu?

Protože když vyletí moře vody do pradlova vařáku, tak se může převrátit, protože když se voda v cisterně naplní na jednu stranu.

5. V úložném prostoru nákladního automobilu je u stropu zavěšen balónek a na zemi leží míč.

- a) Do obrázku zakresli polohu balónku při rozjíždění nákladního automobilu směrem vpřed.
- b) Šipkou vyznač směr pohybu míče při brzdění nákladního automobilu.



6. V nákupním centru tlačíš plně naložený vozík. Proč není snadné jej zastavit? Který pohybový zákon se projevuje v tomto případě?

Chodí mi vůz všechna síly a vozík chce rovnit své pohyb (Zákon se sítivací síly) První pohybový zákon

7. Zdůvodni, proč je náročné zastavit rozjetý vlak nebo zaoceánský parník.

Cír více hrubých sil víc síly musíme využít na zastavení tělesa.

8. Jakým směrem působí brzdné síly? opačný směrem sledování rychlosti

9. Která brzdná síla působí na rybu plující ve vodě a která na dítě klouzající se po skluzavce?

Můj rybu odporová na dítě síci.

10. Proč v okamžiku kdy vlak nebo autobus zastaví, trhnou sebou cestující směrem vzad?

Je to důsledek reaktivnosti síly, která může cestující zůstat v klidu vůči autu.

11. Proč při uklouznutí padáme směrem dozadu a při zakopnutí směrem dopředu?

Když uklouzení hání se my když ležíme dozadu. Při zakopnutí jdeme dopředu.

12. Na věti visí jablko podle obrázku.

- a) Do obrázku vyznač síly vzájemného působení.
b) Zdůvodni, zdali vyznačené síly jsou v rovnováze či nikoliv.

Jabko v rovnováze pohání podle zákona akce a reakce moje síly stejnou velikost, a opačným směrem.



13. Zdůvodni, jakým pohybem se pohybuje meteorit v prázdném vesmírném prostoru!

Listáním v rovnoměrném přímočarém pohybu proti v prázdném prostoru na něj nepůsobí žádat síly.

Deformační účinky síly

Fyzikální veličina určující velikost deformačního účinku
Síly se nazývá **tlak**.



Blaise Pascal (1623 - 1662)
francouzský matematik a fyzik

Značka tlaku:

p

Hlavní jednotka:

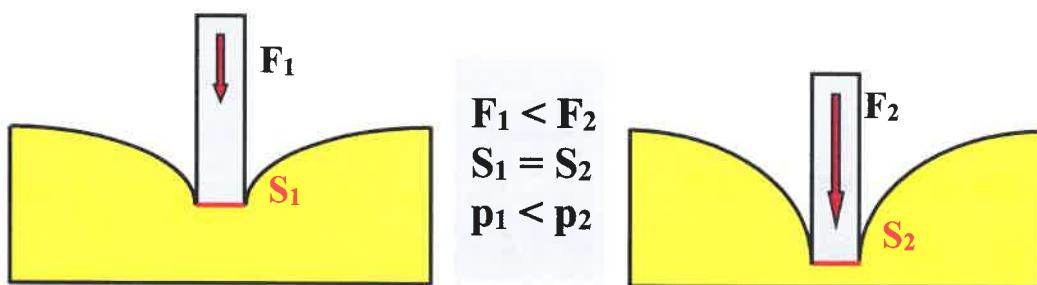
Pa (Pascal)

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

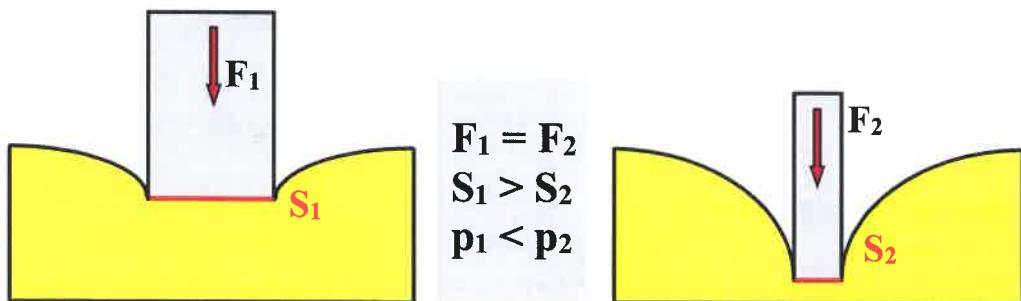
Velikost tlaku je **přímo úměrná** velikosti síly F působící na těleso a **nepřímo úměrná** obsahu plochy S , na kterou tato síla kolmo působí.

$$\begin{aligned} p &\sim F \\ &\propto S \end{aligned}$$

Čím větší síla F na těleso působí, tím větší má deformační účinek!



Čím menší je plocha S přes kterou síla působí, tím je deformační účinek větší!

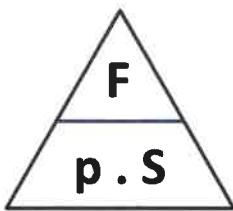


Tlak zmenšíme: zvětšením obsahu stykové plochy
zmenšením síly

Tlak zvětšíme: zmenšením obsahu stykové plochy
zvětšením síly

Tlak p je roven podílu velikosti síly F , obsahem plochy S , na kterou síla kolmo působí.

$$p = \frac{F}{S} \text{ [Pa]}$$



$$F = p \cdot S \text{ [N]}$$

$$S = F / p \text{ [m}^2\text{]}$$

Tlak 1 Pa způsobí síla o velikosti 1 N (odpovídá hmotnosti tělesa 100 g) působící na plochu 1 m².

Jeden pascal je tedy velmi malá jednotka.

V praxi se proto používají jednotky větší, např.:

hektopascal (hPa)	1hPa =	100 Pa
kilopascal (kPa)	1kPa =	1 000 Pa
megapascal (MPa)	1 MPa =	1 000 000 Pa

Oázky a úkoly:

1. Co určuje fyzikální veličina tlak?

Tlak je určen velikostí delší vzdálenosti mezi dvěma místy.

2. Převedě:

0,045 MPa =	45 kPa	750 N/m ² =	0,75 kPa
105 hPa =	0,105 MPa	0,7 kPa =	700 N/m ²
160 N/m ² =	160 Pa	6000 kPa =	6 MPa
280 mPa =	0,28 kPa	8,5 Pa =	8,5 N/m ²
10,5 kPa =	105 hPa	1,05 MPa =	1050000 Pa

3. Jak zvětšíme tlak na podložku?

Zvětší tlak a menší podložku.

4. Jsou správná tvrzení?

Tlak je přímo úměrný tlakové síle!

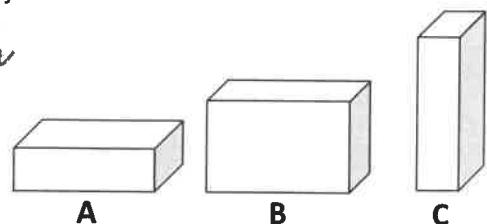
Málo

Tlak je přímo úměrný ploše, na níž tlaková síla působí?

Leží

5. Zdůvodni, ve kterém případě působí cihla na podložku největším tlakem?

Za cihlou má cihly největší tlak na podložku na nejmenší plochou.



6. Proč se před zatloukáním do země osekávají kůly do špičky.

Protože sila tlaku na hladkou bálu do země bude působit na menší plochu špičky.

7. Které z koleček je vhodnější k převážení nákladů po rozměklé hlíně. Svoji úvahu zdůvodni!

A. Protože jeho kolo je široké.



8. Zdůvodni, jak si musí počínat zachránce, který se chce přiblížit k člověku, pod kterým se proboril led!

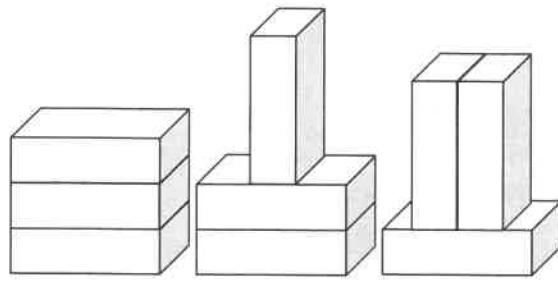
Musí se ledovou dožítkou největší plochou těla například sít ledovou.

9. Proč se leží lépe na matraci než na dřevěné prýčně?

Matrace ne pod tlakem měkkého těla se deformauje a tudor nejdřívejší dožítek celou plochou těla.

10. Zdůvodni, zdali je tlak, který způsobují tři cihly na sobě v případech A, B a C na vodorovnou podložku, stejný či různý.

Tlak ve všech případech bude stejný. Cihly vždy všechny připadec stejně a působí stejnou plochou na podložku.



11. Čím a proč se od sebe liší pneumatiky silničního a horského kola?

Silniční má mení pneumatiky na horská. Pro silnice je vhodné
jižní kolo, pro horu široká aby se nebořila.

12. Zdůvodni, proč lze snáze krájet chleba ostrým nožem!

Giba je uzměřenou na malou plochu ostrý nož.

13. Proč se ničí linoleum, chodí-li se po něm v botách s jehlovými podpatky.

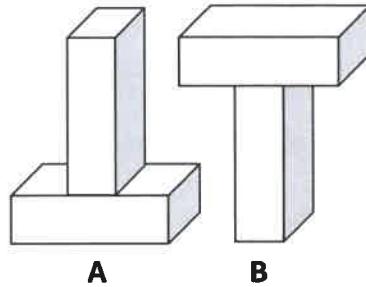
Podpatek má velmi malou plochu a když máte všechny holen
na linoleum.

14. Tři krychle, z platiny, stříbra a zlata, mají stejný objem. Zdůvodni, která z krychlí působí na vodorovnou podložku největším tlakem.

Platinová krychle, protože má největší hmotnost při stejném
objemu.

15. Porovnej velikosti tlaků a tlakových sil na podložku. Své závěry zdůvodni!

Cíhla je obdélník B má větší na vod-
rovnu větší tlak, protože se ji do-
nikají menší plochou



16. Učebnice působí na vodorovnou desku stolu silou o velikosti 0,02 kN. Vypočítej, jaký tlak způsobuje učebnice na desku stolu, je-li její obsah 580 cm².

NEZAPOMEŇ! Vždy počítáme v hlavních jednotkách.

To znamená, že sílu musíme vyjádřit v newtonech, obsah v metrech čtverečních, tlak v pascalech!

Vzorové řešení:

$$F = 0,02 \text{ kN} = 20 \text{ N}$$

$$S = 580 \text{ cm}^2 = 0,058 \text{ m}^2$$

$$p = ? [\text{Pa}]$$

$$p = F / S$$

$$p = 20 / 0,058$$

$$p = 344,83 \text{ Pa}$$

Učebnice způsobuje na desku stolu tlak přibližně 345 Pa.

17. Vítr tlačí na lodní plachtu o obsahu 6 m^2 , silou 1,2 kN. Jaký tlak způsobuje vítr na plachtu?

$$\begin{aligned} S &= 6 \text{ m}^2 \\ F &= 1,2 \text{ kN} = 1200 \text{ N} \\ p &= F/S \\ p &= 1200/6 \\ p &= 200 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Tlak je 200 Pa.

18. Na skleněnou desku o obsahu $10\,000 \text{ cm}^2$ je možné působit tlakem 0,7 kPa. Jakou maximální tlakovou silou je možné působit na skleněnou desku.

$$\begin{aligned} S &= 10\,000 \text{ cm}^2 = 1 \text{ m}^2 \\ p &= 0,7 \text{ kPa} = 700 \text{ Pa} \\ F &= pS \\ F &= 700 \cdot 1 \\ F &= 700 \text{ N} \end{aligned}$$

Tlaková síla je 700 N.

19. Květináč stojící na zemi plochou o obsahu 400 cm^2 způsobuje tlak 5 kPa. Vypočítej, jak velkou silou tlačí květináč na zem.

$$\begin{aligned} S &= 400 \text{ cm}^2 = 0,04 \text{ m}^2 \\ p &= 5 \text{ kPa} = 5000 \text{ Pa} \\ F &= ? \text{ [N]} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} F &= pS \\ F &= 5000 \cdot 0,04 \\ F &= 200 \text{ N} \end{aligned}$$

Tlaková síla je 200 N.

20. Jakým tlakem působí na zem dospělý muž o hmotnosti 85 kg, když plocha podrážek jeho bot je 450 cm^2 .

Ná pověda: Při řešení nezapomeň, že jakékoliv těleso je k zemi přitahováno gravitační silou, jejíž velikost vypočítáme podle vztahu $F_g = m \cdot g$ [N]

$$\begin{aligned} S &= 450 \text{ cm}^2 = 0,045 \text{ m}^2 \\ m &= 85 \text{ kg} \\ g &= 10 \text{ N/kg} \\ F_g &= ? \text{ [N]} \\ p &= ? \text{ [Pa]} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} F_g &= m \cdot g \\ F_g &= 85 \cdot 10 \\ F_g &= 850 \text{ N} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} p &= F_g/S \\ p &= 850/0,045 \\ p &= 18888,89 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Tlak je 18888,89 Pa.

21. Vypočítej obsah podstavy tělesa o hmotnosti 8 000 g, působící na podložku tlakem 55 hPa.

$$\begin{aligned}
 m &= 8000 \text{ g} = 8 \text{ kg} & F_g &= m \cdot g & S &= F / p \\
 p &= 55 \text{ hPa} = 5500 \text{ Pa} & & & & \\
 g &= 10 \text{ N/kg} & F_g &= 8 \cdot 10 & S &= 80 / 5500 \\
 F_g &=? \text{ [N]} & F_g &= 80 \text{ N} & S &= 0,0145 \text{ m}^2 \\
 S &=? \text{ [m}^2\text{]}
 \end{aligned}$$

Obsah podstavy tělesa je $0,0145 \text{ m}^2$.

22. Jak velkým tlakem působí na podložku krychle o straně délky 5 cm a hmotnosti 15 kg.

Návod: Podstavu krychle tvoří čtverec, jehož obsah vypočítáme podle vztahu $S = a \cdot a = a^2 [\text{m}^2]$

$$\begin{aligned}
 m &= 15 \text{ kg} & F_g &= m \cdot g & p &= F / S \\
 S &= 25 \text{ cm}^2 = 0,0025 \text{ m}^2 & F_g &= 15 \cdot 10 & p &= 150 / 0,0025 \\
 g &= 10 \text{ N/kg} & F_g &= 150 \text{ N} & p &= 60000 \text{ Pa} \\
 F_g &=? \text{ [N]} & & & & \\
 p &=? \text{ [Pa]} & & & &
 \end{aligned}$$

Tlak je 60000 Pa .

23. Hmotnost lyžaře je 80 kg. Obsah podrážek jeho bot je $0,04 \text{ m}^2$ a obsah plochy lyží je $0,4 \text{ m}^2$.

Vypočítej tlak na sníh v obou případech. Hmotnost lyžařského vybavení zanedbej!

$$\begin{aligned}
 m &= 80 \text{ kg} & F_g &= m \cdot g & p &= F / S_L \\
 S_L &= 0,04 \text{ m}^2 & F_g &= 80 \cdot 10 & p &= 800 / 0,04 \\
 g &= 10 \text{ N/kg} & F_g &= 800 \text{ N} & p &= 20000 \text{ Pa} \\
 F_g &=? \text{ [N]} & & & & \\
 p &=? \text{ [Pa]} & & & &
 \end{aligned}$$

Tlak v botách je 20000 Pa .

$$\begin{aligned}
 m &= 80 \text{ kg} & F_g &= m \cdot g & p &= F / S_L \\
 S_L &= 0,4 \text{ m}^2 & F_g &= 80 \cdot 10 & p &= 800 / 0,4 \\
 g &= 10 \text{ N/kg} & F_g &= 800 \text{ N} & p &= 2000 \text{ Pa} \\
 F_g &=? \text{ [N]} & & & & \\
 p &=? \text{ [Pa]} & & & &
 \end{aligned}$$

Tlak na lyžích je 2000 Pa .

24. Ověř výpočtem, zdali hlubší stopy na stejném povrchu zanechá slon o hmotnosti 6,5 tun s plochou chodidel $1,1 \text{ m}^2$ nebo gazela o hmotnosti 120 kg a plochou kopyt 50 cm^2 .

Napověda: Hlubší stopy znamenají větší deformační účinek, tzn. větší tlak!

$$\begin{aligned}
 m_s &= 6,5 \text{ tun} = 6500 \text{ kg} & F_S &= m_s \cdot g & F_g &= m_g \cdot g \\
 m_g &= 120 \text{ kg} & F_S &= 6500 \cdot 10 & F_g &= 120 \cdot 10 \\
 g &= 10 \text{ N/kg} & F_S &= 65000 \text{ N} & F_g &= 1200 \text{ N} \\
 S_a &= 1,1 \text{ m}^2 & & & & \\
 S_g &= 50 \text{ cm}^2 = 0,005 \text{ m}^2 & p_s &= F_S / S_a & p_g &= F_g / S_g \\
 F_g &= ? [\text{N}] & p_s &= 65000 / 1,1 & p_g &= 1200 / 0,005 \\
 p_s &= ? [\text{Pa}] & p_s &= 59090,91 \text{ Pa} & p_g &= 240000 \text{ Pa} \\
 F_g &= ? [\text{N}] & & & & \\
 p_g &= ? [\text{Pa}] & & & &
 \end{aligned}$$

Gazela zanechá na povrchu hlubší stopy než slon.

Další příklady - PRO KOUMESY

25. Jaký tlak způsobuje na vodorovnou podložku cihla o rozměrech $30 \times 15 \times 5 \text{ cm}$ ve všech možných polohách.
26. Kovací lis způsobuje na součástky tlak 1500 kPa . Jakou tlakovou silou působí lis na razidla tvaru válce o průměru 6 cm při zhotovování výkovků?
27. Betonový válec má průměr a výšku $1,5 \text{ m}$. Vypočítej, jakým tlakem působí na vodorovnou podložku.
28. Vypočítej, jaký tlak způsobuje na vodorovnou podložku železná krychle o straně délky 10 cm .